

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日

Date of Application:

2001年 7月13日

出願番号

Application Number:

特願2001-214054

出願人

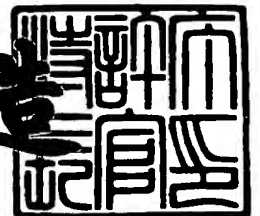
Applicant(s):

株式会社エスアイアイ・マイクロパーツ

2001年 8月24日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2001-3075248

【書類名】 特許願

【整理番号】 01000689

【提出日】 平成13年 7月13日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 H01M 10/36

【発明者】

【住所又は居所】 宮城県仙台市青葉区上愛子字松原4 5-1 株式会社エ  
スアイアイ・マイクロパーツ内

【氏名】 渡邊 俊二

【発明者】

【住所又は居所】 宮城県仙台市青葉区上愛子字松原4 5-1 株式会社エ  
スアイアイ・マイクロパーツ内

【氏名】 菅野 佳実

【発明者】

【住所又は居所】 宮城県仙台市青葉区上愛子字松原4 5-1 株式会社エ  
スアイアイ・マイクロパーツ内

【氏名】 高杉 信一

【発明者】

【住所又は居所】 宮城県仙台市青葉区上愛子字松原4 5-1 株式会社エ  
スアイアイ・マイクロパーツ内

【氏名】 酒井 次夫

【発明者】

【住所又は居所】 宮城県仙台市青葉区上愛子字松原4 5-1 株式会社エ  
スアイアイ・マイクロパーツ内

【氏名】 小野寺 英晴

【発明者】

【住所又は居所】 宮城県仙台市青葉区上愛子字松原4 5-1 株式会社エ  
スアイアイ・マイクロパーツ内

【氏名】 中村 芳文

【特許出願人】

【識別番号】 595071852

【氏名又は名称】 株式会社エスアイアイ・マイクロパーツ

【代表者】 滝口 泰輔

【代理人】

【識別番号】 100096378

【弁理士】

【氏名又は名称】 坂上 正明

【先の出願に基づく優先権主張】

【出願番号】 特願2000-310322

【出願日】 平成12年10月11日

【整理番号】 00000659

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 009999

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0104073

【ブルーフの要否】 不要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 リフローはんだ付け実装可能な電気二重層キャパシタおよびその製造方法

【特許請求の範囲】

【請求項1】 正極と負極と非水溶媒、支持塩を含む電解液とセパレータ、ガスケットからなり、外部への接続端子を有するリフローはんだ付け実装可能な電気二重層キャパシタの製造方法において、

前記電気二重層キャパシタ構成部材をかしめ封口により、内部に保持し組み立てる工程と、

前記電気二重層キャパシタを加熱する工程と、

前記接続端子を溶接する工程とを有することを特徴とするリフローはんだ付け実装可能な電気二重層キャパシタの製造方法。

【請求項2】 前記加熱する工程における最大到達温度が、180℃～300℃であることを特徴とする請求項1記載のリフローはんだ付け実装可能な電気二重層キャパシタの製造方法。

【請求項3】 前記加熱する工程における時間に対する温度のプロファイルと、リフローはんだ付け実装時の時間に対する温度のプロファイルとの差が、0～150℃の領域において時間、温度とも±50%以内、150～180℃の領域において時間、温度とも±20%以内、180℃以上の領域において時間、温度とも±10%以内であることを特徴とする請求項1記載のリフローはんだ付け実装可能な電気二重層キャパシタの製造方法。

【請求項4】 正極と負極と非水溶媒、支持塩を含む電解液とセパレータ、ガスケットからなり、外部への接続端子を有し、製造方法において、キャパシタを加熱する工程を有するリフローはんだ付け実装可能な電気二重層キャパシタにおいて、

アスファルトを含む液体シール剤を用いたことを特徴とするリフローはんだ付け実装可能な電気二重層キャパシタ。

【請求項5】 前記アスファルトを含む液体シール剤に含まれるアスファルトがブローンアスファルトであることを特徴とする請求項4記載のリフローはん

だ付け実装可能な電気二重層キャパシタ。

【請求項 6】 前記アスファルトを含む液体シール剤に含まれるアスファルトがブローンアスファルトであることを特徴とする請求項 4 記載のリフローはんだ付け実装可能な電気二重層キャパシタ。

【請求項 7】 前記アスファルトを含む液体シール剤の主成分が、炭化水素系ゴム、アスファルト、有機溶剤からなることを特徴とする請求項 4 記載のリフローはんだ付け実装可能な電気二重層キャパシタ。

【請求項 8】 前記炭化水素系ゴムがブチルゴムであることを特徴とする請求項 7 記載のリフローはんだ付け実装可能な電気二重層キャパシタ。

【請求項 9】 前記アスファルトを含む液体シール剤に含まれるアスファルトが炭化水素系ゴムに対し 2 重量%以上であることを特徴とする請求項 7 記載のリフローはんだ付け実装可能な電気二重層キャパシタ。

【請求項 10】 正極と負極と非水溶媒、支持塩を含む電解液とセパレータ、ガスケット等の部材からなり、外部への接続端子を有するリフローはんだ付け実装可能な電気二重層キャパシタにおいて、製造工程で一度加熱されていることを示すしるしを施したことを特徴とするリフローはんだ付け実装可能な電気二重層キャパシタ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、コイン型（ボタン型）電気二重層キャパシタのなかでリフローはんだ付け実装可能な電気二重層キャパシタおよびその製造方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

コイン型電気二重層キャパシタは、移動体通信機器のメモリーなどのバックアップ用電源として、プリント基板に装着されて用いられることが多い。

【0003】

従来、プリント基板上へのハンダ付けは、ハンダこてを用いて行なわれていたが

、機器の小型化あるいは高機能化にともない、プリント基板の同一面積内に搭載される電子部品を多くする必要が生じハンダ付のためにハンダこてを挿入する隙間を確保することが困難となってきた。また、ハンダ付け作業もコストダウンのため自動化が求められていた。

#### 【0004】

そこであらかじめプリント基板上のハンダ付を行なう部分にハンダクリーム等を塗布しておきその部分に部品を載置するか、あるいは、部品を載置後ハンダ小球をハンダ付部分に供給し、ハンダ付部分がハンダの融点以上、例えば、200～260℃となるように設定された高温雰囲気の内炉内に部品を搭載したプリント基板を通過させることにより、ハンダを溶融させてハンダ付を行なう方法が用いられている（以下リフローハンダ付という）。

#### 【0005】

##### 【発明が解決しようとする課題】

コイン型（ボタン型）でリフローハンダ付け実装可能な電気二重層キャパシタは、製造工程でセル内に異物（水分等）が混入、または電解液の注入量が多いと、セルを製品基板に実装するリフローハンダ付けにおいて、膨らみ、漏液（電解液がセル外部に漏れること）、最悪の場合は破裂を起こす場合があった。この場合、セルだけの交換ではなく基板を汚染してしまうため、製品への損害は非常に大きい。さらに、リフローハンダ付け後や保存後急激にキャパシタ特性が劣化することがあった。

これらを防止するには、製造ばらつきを極限まで抑えなくてはならず、膨大な費用を要する。また、それにおいても、膨らみ、漏液または破裂を完全に防げる保証はなかった。

#### 【0006】

##### 【課題を解決するための手段】

本発明は、上記の様な課題を解決するため、リフローハンダ付け実装可能な電気二重層キャパシタの製造において、電気二重層キャパシタ組立後、リフローハンダ付け工程における時間に対する温度のプロファイルと近いプロファイルでキャパシタの熱処理を行った。その後、キャパシタ特性および外観検査を行い、品

質に異常のないものについて製造番号と熱処理済みである印として”H”を印字し、端子を溶接した。

この熱処理は、端子溶接後でも有効であるが、ハンダめっきを施した端子の場合は加熱時の容器への付着等を考慮しなければならない。

#### 【0007】

##### 【発明の実施の形態】

リフローハンダ付け実装可能な電気二重層キャパシタは、製造工程でセル内に異物（水分等）が混入、または電解液の注入量が多いと、セルを製品基板に実装するリフローハンダ付けにおいて、膨らみ、漏液（電解液がセル外部に漏れること）、最悪の場合は破裂を起こす場合があった。セルがリフローハンダ付けにおいて膨らむと端子の構造にもよるが、たいていの場合片方の端子が、基板から浮き上がってしまい導通がとれずキャパシタとして機能しなくなる。漏液により、外部にでた電解液には、支持塩が含まれるため空気中の水分と共に基板の回路を腐食させてしまう。また破裂においては、基板や他の電子部品を損傷してしまう可能性があるため、キャパシタを搭載しようとする製品への損害は非常に大きい。

これらを防止するには、製造ばらつきを極限まで抑えなくてはならず。膨大な費用を要する。例えば、電解液注入の精度を上げるため、高価な電解液注入機を導入する必要がある。しかし、それにおいても、膨らみ、漏液または破裂を完全に防げる保証はなかった。

#### 【0008】

また、リフローハンダ付け実装可能な電気二重層キャパシタは、リフローハンダ付け後のキャパシタ性能を保証しなければならない。製造のばらつきにより、セル内に異物（水分等）が混入する場合がある。常温におけるキャパシタ特性はほとんど変化がないが、リフローハンダ付け後や保存後急激にキャパシタ特性が劣化することがある。また、電解液の量が少ないとリフローハンダ付け後キャパシタ特性が予想以上に低下することがある。

#### 【0009】

この様な課題を解決するために、実際のリフローハンダ付けに近い条件で一度



熱処理を行った。この熱処理に外観検査やキャパシタ特性（内部抵抗、セル高さ）を調べるにより、製造工程における異物の混入や電解液の多いキャパシタを取り除くことができる。一度熱処理を施したキャパシタは、その後のリフローハンダ付けで破裂することはない。また、キャパシタ特性もリフローハンダ付け後に大きく変化することはなくなった。

#### 【0010】

熱処理工程における時間に対する温度のプロファイルは、実際のリフローハンダ付け工程における時間に対する温度のプロファイルにできるだけ近いことが望ましい。リフローハンダ付けでのキャパシタの破裂をほぼ皆無にしたければ、リフローハンダ付けより、高い温度で、しかも長い時間の熱処理を施せばよい。熱処理回数は1回以上が好ましい。回数が多ければ、破裂に対する安全性は増すが、キャパシタ性能が熱により劣化してくるので注意が必要である。

#### 【0011】

図2に一般的なりフローハンダ付け工程における時間に対する温度のプロファイルを示した。温度はセル表面の温度を示している。熱処理工程における時間に対する温度のプロファイルはこのプロファイルにできるだけ近いことが望ましい。前記加熱する工程における時間に対する温度のプロファイルと、リフローハンダ付け実装時の時間に対する温度のプロファイルとの差は、温度の低い部分ではある程度大きくても良いが、ピーク温度の付近の高い温度の部分では小さくする必要がある。これは熱処理工程において最高到達温度の影響が最も大きいためである。最高到達温度が低ければ、異常なキャパシタを十分に選別できないし、温度が高ければ、キャパシタにダメージを与えることになるためである。実験の結果、プロファイルの差が、0～150℃の領域において時間、温度とも±50%以内、150～180℃の領域において時間、温度とも±20%以内、180℃以上の領域において時間、温度とも±10%以内であれば、十分な効果があることがわかった。

#### 【0012】

熱処理を行い、外観検査やキャパシタ特性（内部抵抗、セル高さ）を調べ選別したキャパシタに何らかのしるしを付けることは、工程での熱処理有無の確認、

および客先でのチェックにおいて非常に有効である。例えば、インクを用いて印字したり、レーザーマーカによりしるしを付けることができる。

## 【 0 0 1 3 】

この熱処理は、端子溶接後でも有効であるが、ハンダめっきを施した端子の場合は加熱時の容器への付着等を考慮しなければならない。また溶接後の熱処理で、不良と判断されたキャパシタは、キャパシタのみで不良と判断されたキャパシタに比べ部品と溶接工程が多いため、コスト的に無駄が多くなってしまう。

本発明のコイン型電気二重層キャパシタの他の要素部品も、少なくとも200℃以上の耐熱を有する材料で構成する。

## 【 0 0 1 4 】

電気二重層キャパシタに使用する分極性電極は、おが屑、椰子殻、ピッチなどを賦活処理して得られる粉末状活性炭を、適当なバインダーと一緒にプレス成形または圧延ロールして用いることができる。また、フェノール系、レーヨン系、アクリル系、ピッチ系などの繊維を、不融化及び炭化賦活処理して活性炭または活性炭素繊維とし、これをフェルト状、繊維状、紙状または焼結体状にしても用いてもよい。また、ポリアニリン(PAN)やポリアセンなども利用できる。活性炭粉末と導電材としてのカーボンブラックと結着材としてのポリ4 弗化エチレンとを所定量の割合で混合した後、成形したものが望ましい。

## 【 0 0 1 5 】

電解質には、特に限定されることなく従来の電気二重層キャパシタや非水二次電池に用いられている非水溶媒が用いられる。上記非水溶媒には、環状エステル類、鎖状エステル類、環状エーテル類、鎖状エーテル類等が用いられ、具体的には、プロピレンカーボネート(PC)、エチレンカーボネート(EC)、ブチレンカーボネート(BC)、ビニレンカーボネート、ジメチルカーボネート(DMC)、ジエチルカーボネート(DEC)、 $\gamma$ -ブチロラクトン( $\gamma$ BL)、2メチル- $\gamma$ -ブチロラクトン、アセチル- $\gamma$ -ブチロラクトン、 $\gamma$ -バレロラクトン、1, 2-ジメトキシエタン(DME)、1, 2-エトキシエタン、ジエチルエーテル、エチレングリコールジアルキルエーテル、ジエチレングリコールジアルキルエーテル、トリエチレングリコールジアルキルエーテル、テトラエチレン

グリコールジアルキルエーテル、ジプロピルカーボネート、メチルエチルカーボネート、メチルブチルカーボネート、メチルプロピルカーボネート、エチルブチルカーボネート、エチルプロピルカーボネート、ブチルプロピルカーボネート、プロピオン酸アルキルエステル、マロン酸ジアルキルエステル、酢酸アルキルエステル、テトラヒドロフラン (THF)、アルキルテトラヒドロフラン、ジアルキルアルキルテトラヒドロフラン、アルコキシテトラヒドロフラン、ジアルコキシテトラヒドロフラン、1, 3 - ジオキソラン、アルキル - 1, 3 - ジオキソラン、1, 4 - ジオキソラン、2 - メチルテトラヒドロフラン、ジメチルスルフォキシド、1, 3 - ジオキソラン、ホルムアミド、ジメチルホルムアミド、ジオキソラン、アセトニトリル、ニトロメタン、蟻酸メチル、酢酸メチル、プロピオン酸メチル、プロピオン酸エチル、リン酸トリエステル、無水マレイン酸、スルホラン、3 - メチルスルホランなどの非水溶媒およびこれらの誘導体や混合物などが好ましく用いられる。

## 【 0 0 1 6 】

リフローハンダ付けように本発明の電気二重層キャパシタを用いる場合は、電解液としては常圧での沸点が 2 0 0 °C 以上の非水溶媒が安定であるので、プロピレンカーボネート (PC)、エチレンカーボネート (EC)、 $\gamma$ -ブチロラクトン ( $\gamma$ BL) 選ばれる単独または複合物で用いることが良好であった。

## 【 0 0 1 7 】

これら非水溶媒中に存在する主な不純物としては、水分と、有機過酸化物（例えばグリコール類、アルコール類、カルボン酸類）などが挙げられる。前記各不純物は、電極の表面に絶縁性の被膜を形成し、電極の界面抵抗を増大させるものと考えられる。したがって、サイクル寿命や容量の低下に影響を与える恐れがある。また高温（6 0 °C 以上）貯蔵時の自己放電も増大する恐れがある。このようなことから、非水溶媒を含む電解質においては前記不純物はできるだけ低減されることが好ましい。具体的には、水分は 5 0 p p m 以下、有機過酸化物は 1 0 0 0 p p m 以下であることが好ましい。

## 【 0 0 1 8 】

支持塩としては (C 2 H 5) 4 P B F 4、(C 3 H 7) 4 P B F 4、(C H 3

)  $(\text{C}_2\text{H}_5)_3\text{NBF}_4$ 、 $(\text{C}_2\text{H}_5)_4\text{NBF}_4$ 、 $(\text{C}_2\text{H}_5)_4\text{PPF}_6$ 、 $(\text{C}_2\text{H}_5)_4\text{PCF}_3\text{SO}_4$ 、 $(\text{C}_2\text{H}_5)_4\text{NPF}_6$ 、過塩素酸リチウム ( $\text{LiClO}_4$ )、六フッ化リン酸リチウム ( $\text{LiPF}_6$ )、ホウフッ化リチウム ( $\text{LiBF}_4$ )、六フッ化砒素リチウム ( $\text{LiAsF}_6$ )、トリフルオロメタスルホン酸リチウム ( $\text{LiCF}_3\text{SO}_3$ )、ビストリフルオロメチルスルホニルイミドリチウム [ $\text{LiN}(\text{CF}_3\text{SO}_2)_2$ ]、チオシアン塩、アルミニウムフッ化塩などのリチウム塩などの1種以上の塩を用いることができる。これら中で、アンモニウム塩を用いたものが、サイクル特性、保存特性の面で良好であった。

## 【0019】

また、ポリエチレンオキサイド誘導体か該誘導体を含むポリマー、ポリプロピレンオキサイド誘導体か該誘導体を含むポリマー、リン酸エステルポリマー等も上記支持塩と併用し用いることもできる。

## 【0020】

ポリマーと支持塩を混合して用いる固体電解質は、溶媒除去法などで作製される。ポリマーと支持塩をアセトニトリルや1、2-ジメトキシエタンなどに溶解した後、本発明のセパレーターに塗布し乾燥する方法である。また、PEOと支持塩を溶解した溶液にポリピロールを分散させ、溶媒を除去する方法もある。メタクリル酸エステルを骨格に持つ複合体 (POE-PMMA) では、モノマーと支持塩の混合物を加熱や光照射により重合させることもできる。

## 【0021】

セパレーターとしては、大きなイオン透過度を持ち、所定の機械的強度を持ち絶縁性の膜が用いられる。リフローハンダ付け用としては、ガラス繊維が最も安定して用いることができるが、熱変形温度が230℃以上のポリフェニレンサルファイド、ポリエチレンテレフタレート、ポリアミド、ポリイミドなどの樹脂を用いることもできる。セパレーターの孔径は、一般にキャパシタ用として用いられる範囲が用いられる。例えば、0.01~10  $\mu\text{m}$ が用いられる。セパレーターの厚みは、一般にキャパシタ用の範囲で用いられる例えば、5~300  $\mu\text{m}$ が用いられる。

## 【 0 0 2 2 】

ガスケットも通常ポリプロピレン等が用いられるがリフローハンダ付けを行う場合は、熱変形温度が230℃以上の樹脂がポリフェニレンサルファイド（PPS）、ポリエチレンテレフタレート、ポリアミド、液晶ポリマー（LCP）、テトラフルオロエチレン-パーフルオロアルキルビニルエーテル共重合樹脂（PFA）、ポリエーテルエーテルケトン樹脂（PEEK）、ポリエーテルニトリル樹脂（PEN）、がリフロー温度での破裂等がなく、しかもリフロー後の保存においてもガスケットの変形による漏液などの問題がなかった。

## 【 0 0 2 3 】

この他、ポリエーテルケトン樹脂（PEK）、ポリアリレート樹脂、ポリブチレンテレフタレート樹脂、ポリシクロヘキサジメチレンテレフタレート樹脂、ポリエーテルスルホン樹脂、ポリアミノビスマレイミド樹脂、ポリエーテルイミド樹脂、フッ素樹脂が使用できる。また、この材料に10重量%程度以下の添加量でガラス繊維、マイカウイスキー、セラミック微粉末等を添加したものであっても、本実験と同様の効果を発揮することが実験によって判明している。

## 【 0 0 2 4 】

ガスケットの製造方法としては、射出成型法、熱圧縮法等がある。

射出成型法はガスケットの成形方法としては最も一般的である。ただし、コストダウン等により成形精度を犠牲にする場合は、液体シール剤を用い気密を補うことが必須となる。

熱圧縮法は、成形品のガスケット形状よりも厚みの厚い板材を素材成形品として融点以下で熱圧縮成形を行い最終成型品を得る方法である。

## 【 0 0 2 5 】

一般に素材成形品から融点以下の温度で熱圧縮成形で成形された熱可塑性樹脂の成形品に温度を加えると、元の素材成形品の形状に戻ろうとする性質がある。これにより、本来であれば外缶及び内缶（金属）とガスケット（樹脂）の間に隙間ができるあるいは缶とガスケットの間に封止に十分な応力が得られなくなるはずの電気二重層キャパシタにこのガスケットを用いることで、熱処理（リフローはんだ付け等）によるガスケットの膨張で外缶及び缶（金属）とガスケット（樹

脂)の間に隙間ができずあるいは缶とガスケットの間に封止に十分な応力が得られるようになる。また、経時的に元の素材成形品の形状に戻ろうとする性質があり、リフローはんだ付け以外のキャパシタにおいても効果がある。

## 【 0 0 2 6 】

特にテトラフルオロエチレン-パーフルオロアルキルビニルエーテル共重合樹脂(PFA)を用いたガスケットにおいては、射出成形で作製したものより、シート状の材料を加熱加圧して作製するコンプレッション成形のものの方が封口性が良好であった。これは、PFAがゴム弾性を有していることと、射出成型品はリフロー温度で収縮するのに対し熱圧縮成形品はリフロー温度で成形前のシートの厚さに戻ろうとするため、封口部分の内圧が上昇しより一層の封口気密が達成できる。

## 【 0 0 2 7 】

コイン、ボタン型キャパシタの場合ガスケットと正・負極缶の間にアスファルト、炭化水素系ゴム(ブチルゴム等)、フッ素系オイル、クロロスルホン化ポリエチレン、エポキシ樹脂等の1種または混合物を塗布容易化のために必要に応じ溶剤で薄めた液体シール剤が用いられる。液体シール剤が透明の場合は着色して、塗布の有無を明確にすることも行われる。シール剤の塗布法としては、ガスケットへのシール剤の注入、正・負極缶への塗布、ガスケットのシール剤溶液へのディッピング等がある。

## 【 0 0 2 8 】

アスファルトと上記の液体シール剤を混合することは有効である。アスファルトと炭化水素系ゴムを混合することは有効である。キャパシタ組立終了後、加熱することによりガスケットと電池ケースの密着性が格段に向上する。密着性向上の原因が、アスファルトそのものが熱でつきやすくなるのか、アスファルト混ぜた炭化水素系ゴムの付着性が改善されるためかは不明であるが、電池ケースとガスケットの密着性が向上し、保存特性、耐漏液性が格段に向上する。

## 【 0 0 2 9 】

リフローはんだ付け実装可能な電気二重層キャパシタの場合、ガスケットとして硬質のエンジニアリングプラスチックを用いるため、封口の気密性が非リフロ

ーはんだ付け電気二重層キャパシタより悪く、保存特性、耐漏液性が悪くなりがちである。そのため、アスファルトを含むシール剤を用いた電池を組み立て後加熱し出荷すれば、リフローはんだ付けにより機器に組み込むまでの間の保存特性、耐漏液性は格段に向上する。リフロー後の保存特性、耐漏液性が維持されることはいうまでもない。

【 0 0 3 0 】

アスファルトはストレートアスファルトおよび、これを酸化重合させたブローンアスファルトを用いることができる。特に、アスファルテンを多く含み粘着性に優れるブローンアスファルトは有効であった。アスファルトの添加量は、シール剤の主成分に対し 2 重量%以上で有効であった。

【 0 0 3 1 】

加熱温度は、アスファルトを混ぜた液体シール剤が軟化する温度以上であればよい。ストレートアスファルトを混ぜた場合は 8 0 ℃以上、ブローンアスファルトを混ぜた場合は 1 0 0 ℃以上が好ましい。この加熱は、実際のリフローハンダ付けに近い条件で一度熱処理を行う本願発明の熱処理工程で行うことが有効である。

【 0 0 3 2 】

分極性電極と集電体を導電性の接着剤により固定することも可能である。導電性の接着剤としては、溶剤に溶かした樹脂に炭素や金属の粉末や繊維を添加したものや導電性高分子を溶解したもの等が用いられる。

【 0 0 3 3 】

電極端子は、金属製で主に 0 . 1 ~ 0 . 3 m m 程度の板状のステンレス鋼が加工して用いられる。端子の回路基板とハンダ付けされる部分には、金めっき、ニッケルめっき、ハンダめっき等が施されることが多い。電池への溶接は、抵抗溶接法、レーザー溶接法などが用いられる。

【 0 0 3 4 】

本発明のキャパシタは除湿雰囲気または、不活性ガス雰囲気で組み立てることが望ましい。また、組み立てる部品も事前に乾燥するところが好ましい。ペレットやシートおよびその他の部品の乾燥又は脱水方法としては、一般に採用されてい

る方法を利用することができる。特に、熱風、真空、赤外線、遠赤外線、電子線及び低湿風を単独あるいは組み合わせて用いることが好ましい。温度は80～350℃の範囲が好ましく、特に100～250℃の範囲が好ましい。含水量は、セル全体で2000ppm以下が好ましく、分極性電極や電解質ではそれぞれ50ppm以下にすることが充放電サイクル性向上の点で好ましい。

以下、実施例により本発明を更に詳細に説明する。

#### 【0035】

##### 【実施例】

##### （実施例1）

図1はコイン型電気二重層キャパシタの断面図である。図中、要素部品は、正極缶101、導電接着材102、分極性電極の正極成形体103、負極缶104、導電接着材105、分極性電極の負極成形体106、電解液109、セパレータ108、ガスケット107を主な構成要素としている。ガスケット107は、PPSを用いている。分極性電極は、活性炭80重量%、導電材のカーボンブラック10重量%、結着材の四フッ化エチレン10重量%を混合、圧延し、シートとした。正極の成形体103は、厚み0.5mm、直径2.0mmφであり、負極の成形体106は、厚み0.5mm、直径2.0mmφとした。正極および負極の成形体の103および106は、各々正極缶101および負極缶104と、導電性カーボン接着材の102および105を用いて接着した。成形体と缶が接着した後の正極および負極の各ユニットは、150℃の温度で、10<sup>-2</sup>torr以下の真空下で熱処理した。

#### 【0036】

電気二重層キャパシタの作製は、露点が-40℃以下のドライルーム中で行った。負極缶104にガスケット107を挿入し、ガラス繊維製セパレータ108を負極の電極上に載置した後、有機電解液109を注入した後、正極缶101をかしめて封口した。有機電解液は、沸点が約240℃のプロピレンカーボネート（略称PC）溶媒に、テトラアルキルアンモニウムの4 弗化硼酸塩の溶質を溶解したものを使用した。

#### 【0037】



次に、温風加熱方式のリフロー炉を用いて3000個のキャパシタを加熱した。加熱プロファイルは、図2と同様とした。

## 【0038】

その結果破裂したキャパシタが0個、漏液したキャパシタが259個であった。更にキャパシタ特性を測定したところ、高さの上昇したキャパシタが12個、内部抵抗が1割以上上昇したキャパシタ126個発見された。

## 【0039】

特性に異常のなかったキャパシタについて、正極端子111と負極端子112をレーザー溶接し、基板に図2と同様のプロファイルでリフローハンダ付けを行った。

## 【0040】

基板にハンダ付けを行ったキャパシタについて、外観検査とキャパシタ特性検査を行ったが異常を示したキャパシタは1個もなかった。

## 【0041】

## (実施例2～43)

図1はコイン型電気二重層キャパシタの断面図である。図中、要素部品は、正極缶101、導電接着材102、分極性電極の正極成形体103、負極缶104、導電接着材105、分極性電極の負極成形体106、電解液109、セパレータ108、ガスケット107を主な構成要素としている。ガスケット107は、材質については表1に示した。分極性電極は、活性炭80重量%、導電材のカーボンブラック10重量%、結着材の四フッ化エチレン10重量%を混合、圧延し、シートとした。正極の成形体103は、厚み0.5mm t、直径2.0mm φであり、負極の成形体106は、厚み0.5mm t、直径2.0mm φとした。正極および負極の成形体の103および106は、各々正極缶101および負極缶104と、導電性カーボン接着材の102および105を用いて接着した。成形体と缶が接着した後の正極および負極の各ユニットは、150℃の温度で、10-2 torr以下の真空下で熱処理した。

## 【0042】

正極缶に塗布する液体シール剤は、市販のブチルゴム系接着剤（ブチルゴム3

0重量%、残りトルエン)とブローンアスファルトをトルエンに溶かしたものを正極缶の内側に注射器により塗布し、ドライルーム内で120℃乾燥して用いた。シール剤の組成については表1に示した。

## 【0043】

ガスケットに塗布する液体シール剤は、市販のブチルゴム系接着剤(ブチルゴム30重量%、残りトルエン)とブローンアスファルトをトルエンに溶かしたものをガスケットの溝に注射器により塗布し、ドライルーム内で120℃乾燥して用いた。シール剤の組成については表1に示した。

## 【0044】

電気二重層キャパシタの作製は、露点が-40℃以下のドライルーム中で行った。負極缶104にガスケット107を挿入し、ガラス繊維製セパレータ108を負極の電極上に載置した後、有機電解液109を注入した後、正極缶101をかしめて封口した。有機電解液は、沸点が約240℃のプロピレンカーボネート(略称PC)溶媒に、テトラアルキルアンモニウムの4 弗化硼酸塩の溶質を溶解したものを使用した。

## 【0045】

次に、温風加熱方式のリフロー炉を用いて各500個のキャパシタを加熱した。加熱プロファイルは、図2と同様とした。

## 【0046】

作製したキャパシタに2.5V電圧を印可し、60℃、20日間保存し、ショート状態で1時間以上保持した。100Ωの保護抵抗をさした状態で2.5Vで30分充電後、100μAで放電し、1.5~2.0Vでの容量を測定した。比較例1として液体シール剤にアスファルトを添加しないものを500個作製した。結果を表1に示した。

## 【0047】

【表 1】

	ガasket 材料	正負極液体シール剤 アスファルト	ブチルゴムに 対するアス ファルト比 重量%	漏液 個	保存後 の容量 F
比較例1	PPS	ストレート	0	8	0.04
実施例2	PPS	ストレート	1	5	0.05
実施例3	PPS	ストレート	2	0	0.06
実施例4	PPS	ストレート	10	0	0.06
実施例5	PPS	ストレート	20	0	0.06
実施例6	PPS	ストレート	30	0	0.06
実施例7	PPS	ストレート	40	0	0.06
実施例8	PPS	ストレート	50	0	0.06
実施例9	PPS	ブローン	1	3	0.05
実施例10	PPS	ブローン	2	0	0.06
実施例11	PPS	ブローン	10	0	0.06
実施例12	PPS	ブローン	20	0	0.06
実施例13	PPS	ブローン	30	0	0.06
実施例14	PPS	ブローン	40	0	0.06
実施例15	PPS	ブローン	50	0	0.06
実施例16	PEEK	ストレート	1	4	0.05
実施例17	PEEK	ストレート	2	0	0.06
実施例18	PEEK	ストレート	10	0	0.06
実施例19	PEEK	ストレート	20	0	0.06
実施例20	PEEK	ストレート	30	0	0.06
実施例21	PEEK	ストレート	40	0	0.06
実施例22	PEEK	ストレート	50	0	0.06
実施例23	PEEK	ブローン	1	2	0.05
実施例24	PEEK	ブローン	2	0	0.06
実施例25	PEEK	ブローン	10	0	0.08
実施例26	PEEK	ブローン	20	0	0.06
実施例27	PEEK	ブローン	30	0	0.06
実施例28	PEEK	ブローン	40	0	0.06
実施例29	PEEK	ブローン	50	0	0.06
実施例30	LCP	ストレート	1	7	0.05
実施例31	LCP	ストレート	2	2	0.06
実施例32	LCP	ストレート	10	0	0.06
実施例33	LCP	ストレート	20	0	0.06
実施例34	LCP	ストレート	30	0	0.06
実施例35	LCP	ストレート	40	0	0.06
実施例36	LCP	ストレート	50	0	0.06
実施例37	LCP	ブローン	1	5	0.05
実施例38	LCP	ブローン	2	1	0.06
実施例39	LCP	ブローン	10	0	0.06
実施例40	LCP	ブローン	20	0	0.06
実施例41	LCP	ブローン	30	0	0.06
実施例42	LCP	ブローン	40	0	0.06
実施例43	LCP	ブローン	50	0	0.06

アスファルトを添加しない比較例1のキャパシタは、加熱により8個漏液が発生した。保存後の容量も他に比べて低下している。また、アスファルトを1重量%添加したキャパシタにおいても漏液が発生した。1重量%の漏液の個数は、実施例2より実施例9が少ないことからブローンアスファルトの方が少量の添加で効果があることが推測できる。アスファルトを2重量%以上添加したキャパシタは、漏液もないし、保存後の容量の劣化もない。

【0048】

ブチルゴム系接着剤のブチルゴムに対し50重量%以上アスファルトを添加した場合でもキャパシタ性能は良好であるが、キャパシタ製造時にはみ出した液体シール剤がべたつき、生産性を下げる可能性がある。

【0049】

【発明の効果】

コイン型（ボタン型）でリフローハンダ付け実装可能な電気二重層キャパシタは、製造工程のばらつきでによりキャパシタを製品基板に実装するリフローハンダ付けにおいて、膨らみ、漏液（電解液がキャパシタ外部に漏れること）、最悪の場合は破裂を起こすことが懸念されていたが、本願発明の加熱を実施した後、キャパシタを出荷することにより、客先でのリフロー工程で、膨らみ、漏液が発生することがなくなった。

【0050】

また、液体シール剤にアスファルトを添加することにより、本発明の加熱実施後のシール性が向上し、保存特性、耐漏液性が格段に向上した。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明のリフローはんだ付け実装可能な電気二重層キャパシタの断面図

【図2】

リフローハンダ付け工程における時間に対する温度のプロファイル

【符号の説明】

- 101 正極ケース
- 102 導電接着剤
- 103 正極成形体
- 104 負極ケース
- 105 導電接着剤
- 106 負極成形体
- 107 ガスケット
- 108 セパレータ

1 0 9 電解液

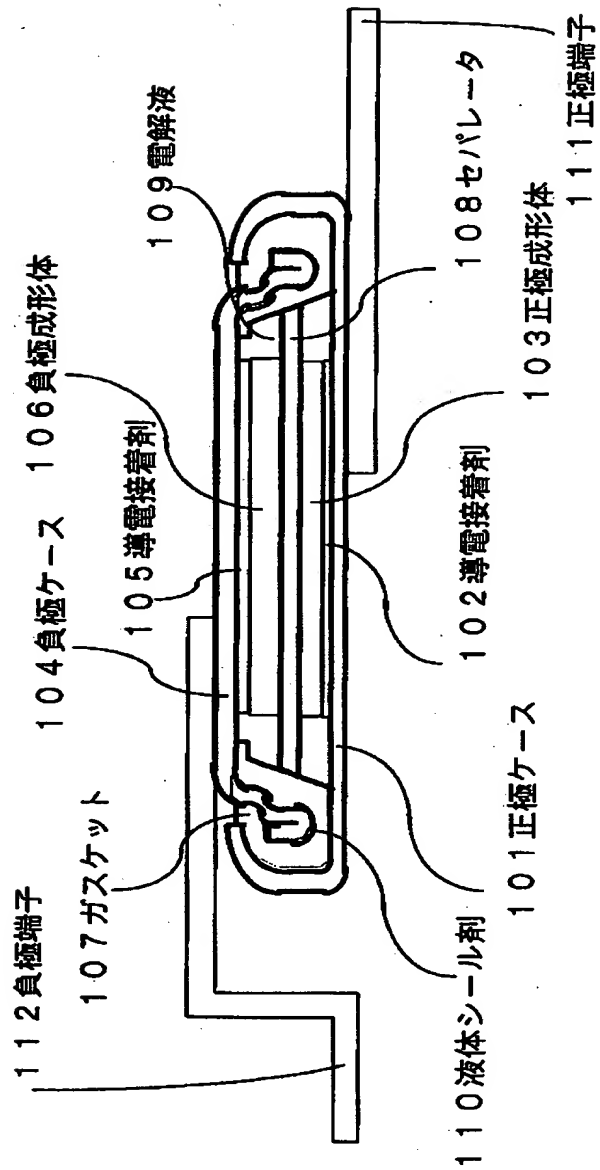
1 1 0 液体シール剤

1 1 1 正極端子

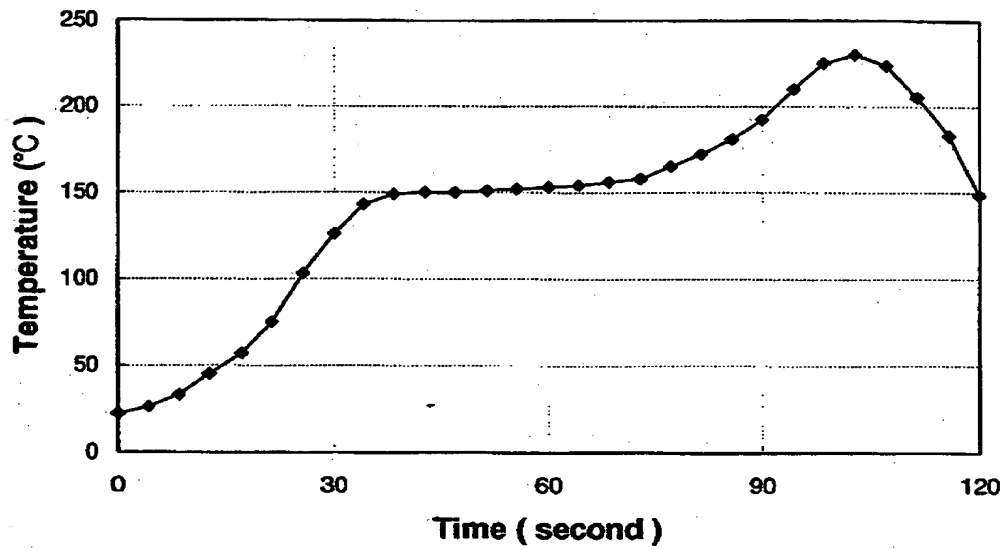
1 1 2 負極端子

【書類名】 図面

【図 1】



【図 2】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 リフトロー可能な電気二重層キャパシタの提供。

【解決手段】 電気二重層キャパシタ組立後、リフローハンダ付け工程における時間に対する温度のプロファイルと近いプロファイルでキャパシタの熱処理を行い、その後、端子を溶接した。

【選択図】 図 1



出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [595071852]

1. 変更年月日 1999年 2月26日

[変更理由] 住所変更

住 所 宮城県仙台市青葉区上愛子字松原45-1  
氏 名 株式会社エスアイアイ・マイクロパーツ